

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-75325

(43) 公開日 平成7年(1995)3月17日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 2 K 41/035
41/02

識別記号

庁内整理番号

7346-5H

B 7346-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-216790

(22) 出願日 平成5年(1993)9月1日

(71) 出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(72) 発明者 岩村 直人
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(72) 発明者 小島 忠幸
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(72) 発明者 小林 郁朗
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

(54) 【発明の名称】 リニア直流モータとそのモータを使用した搬送装置

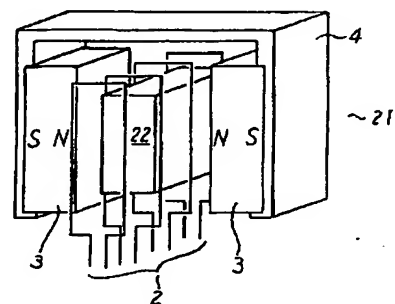
(57) 【要約】

【目的】 リニア直流モータとそのモータを使用した搬送装置に関し、可動体の推力を向上して加速度の変動をなくし、さらに、コイルの給電手段に係わる信頼性を向上させる。

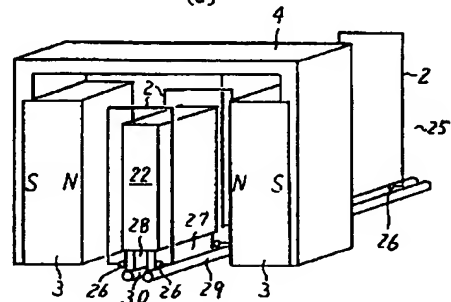
【構成】 整列する多数のコイル2と、コイル2を挟んでN極面が対向する一対の永久磁石3を装着した可動体4とを具え、連通するコイル2の中心孔には、永久磁石3の磁気力によって可動体4と共に移動する鉄心22を挿入したリニア直流モータ。さらに、コイル整列方向に延在する一対の導体レール29、30と、コイル2の巻回端を接続した端子26とを設け、永久磁石3の磁気力によって可動体4と共に移動する鉄心22には、レール29、30に接触する接触子27、28と、端子26に接触する接触子73、74とを具えたりニア直流モータ。並びに、前記リニア直流モータを使用し、可動体4を台車に装着した搬送装置。

本発明になるLDMの基本構成図

(1)



(2)



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定体には可動体(4)の移動方向に整列し該可動体の移動に際して順次所定電流を流す多数の環状コイル(2)を具え、該可動体には同性極面が該コイルを挟んで対向する一対の永久磁石(3)を具え、整列し連通する該コイルの中心孔には該コイルの整列方向に該永久磁石の磁気力によって該可動体と共に移動する鉄心(22)が挿入されてなること、を特徴とするリニア直流モータ。

【請求項2】 固定体には可動体(4)の移動方向に整列し該可動体の移動に際して順次所定電流を流す多数の環状コイル(2)を具え、該可動体には一対の垂片が該コイルを挟んで対向するコ字形断面の軟磁性体(57)を具え、整列し連通する該コイルの中心孔には、該軟磁性体の垂片に向けて磁束を発生し同性極面を背中合わせに接合した一対の永久磁石(58, 59)が、該コイルの整列方向へ該永久磁石の磁気力によって該可動体と共に移動可能に挿入されてなること、を特徴とするリニア直流モータ。

【請求項3】 固定体には可動体(4)の移動方向に整列し該可動体の移動に際して順次所定電流を流す多数の環状コイル(2)を具え、該可動体には同性極面が該コイルを挟んで対向する一対の第1の永久磁石(3)を具え、整列し連通する該コイルの中心孔には、該第1の永久磁石に対し異性極面が対向するように接合した一対の第2の永久磁石(58, 59)が、該コイルの整列方向へ該第1および第2の永久磁石の磁気力によって該可動体と共に移動可能に挿入されてなること、を特徴とするリニア直流モータ。

【請求項4】 請求項1または請求項2または請求項3記載のリニア直流モータにおいて、整列し連通する前記多数のコイル(2)の中心孔には口字形断面の棒状非磁性部材(36)が貫通し、請求項1記載の鉄心(22)または請求項2記載の一対の永久磁石(58, 59)または請求項3記載の一対の第2の永久磁石(58, 59)には、該棒状非磁性部材の内面に沿って回転する回転体(37)を設けたこと、を特徴とするリニア直流モータ。

【請求項5】 請求項4記載の回転体(37)がボールベアリングであること、を特徴とするリニア直流モータ。

【請求項6】 固定体(32)には可動体(4)の移動方向に整列し該可動体の移動に際して順次所定電流を流す多数の環状コイル(2)と該コイルの整列方向に延在する一対の導体レール(29, 30)とを具え、該コイルの巻回端には外部接続用端子(26)を設け、該可動体には同性極面が該コイルを挟んで対向する一対の永久磁石(3)を具え、整列し連通する該コイルの中心孔には該コイルの整列方向に該永久磁石の磁気力によって該可動体と共に移動する鉄心(22)を挿入し、該鉄心には該一対の導体レールにそれぞれが接触する一対の第1の接触子(27, 28)と該端子が接触する第2の接触子(73, 74)とを具えてなること、を特徴とするリニア直流モータ。

2

【請求項7】 請求項6記載のリニア直流モータにおいて、前記一対の導体レール(29, 30)が整列し連通する前記コイルの中心孔内に配設されてなることを特徴とする搬送装置。

【請求項8】 請求項1または請求項2または請求項3または請求項4または請求項5または請求項6記載の可動体(4)が、所望物体搬送用の台車(35)に装着されてなること、を特徴とする搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はリニア直流モータとそのモータを使用した搬送装置、特に、駆動用永久磁石を可動側に設けた可動磁石型リニア直流モータと、そのモータを使用した搬送装置に関する。

【0002】 現在、半導体産業における搬送装置には、クリーン化や搬送効率向上の要求に伴って、高速・高性能・低発塵の搬送方式が要求されている。このため、搬送台車にはレール面との摩擦がない(台車の重量をレールで受けない)磁気浮上台車が、その推進源には非接触で高速搬送が可能なりニアモータが広く利用されている。

【0003】 リニアモータにはいろいろな種類があるが、中でもリニア直流モータ(以下LDMとする)は、大推力、高効率であり小形かつ軽量のものが得やすい等の特徴があり、駆動、位置決めおよびその制御等に適用しているため、各種搬送装置等に広く用いられている。

【0004】 LDMには可動コイル型と可動磁石型とがある。可動コイル型は、移動する台車側にコイルを、地上(固定)側に永久磁石を具え、可動磁石型は、台車側に永久磁石を、地上側にコイルを具えた構成である。

【0005】 このような可動コイル型、可動磁石型LDMにおいて、可動磁石型LDMはコイルへの電源供給が容易であるため、磁気浮上台車を用いた搬送装置に用いられている。

【0006】

【従来の技術】 大きく分けて可動磁石型LDMには、コイルの中心部に鉄心が貫通する有鉄心形と、コイルの中心部に貫通する鉄心をもたない無鉄心形の二方式がある。

【0007】 無鉄心形LDMは、有鉄心形のものより軽量化することができる反面、永久磁石からの磁束が発散するためコイルの有効導体部の磁束密度が低下し、大推力の確保が困難である。

【0008】 さらに、多数のコイルに順次所定電流を供給する方式には、可動体に給電用接触子を具え可動体の移動によって所定のコイルに順次給電する接触式と、接触子を用いることなく制御装置から所定のコイルに順次給電する非接触式がある。ブラシ等の接触子を用いて給電すべき所定のコイルを自動的に選択し励起させる接触式給電方式は、非接触式放電方式に比べ、LDMの構成

(3)

3

を簡易かつ小型とし安価にする。

【0009】図10は無鉄心・可動磁石型LDMの説明図、図11は有鉄心・可動磁石型LDMの説明図である。図10において、無鉄心・可動磁石型LDM1は多数(図は4個)の環状コイル2が整列し、コイル2を挟むように一対の永久磁石3がホルダー(可動体)4に装着された構成であり、所定のコイル2に所定電流を流すと、コイル2と永久磁石3との間にはフレミングの左手の法則に従って、コイル2の整列方向に永久磁石3を移動させる推力が発生する。

【0010】一対の永久磁石3は双方のN極面が対向しており、多数のコイル2に順次所定電流を流すとホルダー4は、コイル2が発生する推力によりコイル列に沿って移動する。

【0011】このような無鉄心・可動磁石型LDM1は、有鉄心・可動磁石型LDMより軽量構成であるという利点がある反面、永久磁石3からの磁束は図中に破線矢印で示すように発散するため、コイル2の有効導体部の磁束密度が低下し、大きい推力の確保が困難となる。

【0012】図11(i)、(ii)において、有鉄心・可動磁石型LDM5は多数のコイル2が整列し、整列する多数のコイル2の中心孔には軟磁性体鉄心6が貫通し、コイル2を挟み双方のN極面が対向する一対の永久磁石3がホルダー4に装着された構成であり、コイル2に所定電流を流すことによってホルダー4は、LDM1のそれと同様に移動する。

【0013】このようなLDM5において、永久磁石3からの磁束は図中に細線矢印で示す如く永久磁石3から鉄心6に向けて直進し、永久磁石3と鉄心6との間に発生する磁気吸引力 F_1 が、ホルダー4の移動方向に対して垂直方向に作用し、ホルダー4をその位置に拘束しようとする。

【0014】一般に、LDMを用いた搬送装置において、永久磁石3を装着したホルダー4は、台車の移動方向に複数個(通常は2個)具備する構成である。従って、図11(ii)に示す如く図の右方向に移動しようとする台車7に装着したホルダー4が、図中に実線で示す如く鉄心6の左側に位置するとき、永久磁石(3)と鉄心6との間に発生する吸引力 F_1 は、台車7の移動を加速されるように作用する反面、図中に一点鎖線で示すように台車7に装着したホルダー4が鉄心6の右側に位置するとき、永久磁石(3)と鉄心6との間に発生する吸引力 F_2 は、台車7の移動速度を減速させるように作用する。

【0015】図12は接触給電方式であるLDMの説明図である。前出図と共通部分に同一符号を使用した図12において、11は固定台、12は多数のコイル2を装着するための板部材、13は多数のコイル2の巻回端のそれぞれに接続したリード線、14はコイル2の中間部の切断端に接続する端子、15は所定コイル2の一対の

4

端子14を接続するためホルダー4に装着した接触子、16はホルダー4と接触子15との間を電氣的に隔離させる絶縁部材である。

【0016】リード線12と端子14および接触子15による給電手段を具えた無鉄心・可動磁石型LDM1は、ホルダー4の移動と共に所定のコイル2は通電状態となり、そのことによってホルダー4をさらに移動(推進)させるようになる。

【0017】

10 【発明が解決しようとする課題】以上説明したように、従来の無鉄心・可動磁石型LDM1では、推力の効率が有鉄心・可動磁石型LDM5に比べて低く、推力を高めようすると大型化するため、各種搬送装置への実用化が難しいという問題点があった。

【0018】LDM1の前記問題点を解決する従来の有鉄心・可動磁石型LDM5は、鉄心6と永久磁石3との間に磁気回路が形成され効率よく推力を得られる反面、永久磁石3と鉄心6との間の磁気吸引力が台車の拘束力として作用し、推力が低下したり、磁気浮上形においては加速度の変動によって浮上制御への外乱が生ずる等の問題点があった。

20 【0019】さらに、従来の給電方式においては、接触式、非接触式に係わらず多数のコイル2までのリード線12が必要であり、リード線12は膨大な束となってその接続等の取扱いが複雑になると共に、線抵抗やインダクタンスの増加を招き、発熱や応答遅れにより信頼度や精度の低下が生じる等の問題点が発生していた。

【0020】

30 【課題を解決するための手段】本発明の目的は、前記無鉄心形と有鉄心形の長所を兼ね備え、軽量にして大推力かつ吸引力による推力低下を抑える構成を持ったLDMを提供し、さらに、簡易な給電手段を提供することである。

【0021】図1は本発明になるLDMの基本構成図、図2は図1(ii)に示すLDMの縦割り断面図である。図1(i)において、本発明による第1の基本的なLDM21は、一対の永久磁石3、非磁性材料にてなり一対の永久磁石3を装着したコ字形断面のホルダー(可動体)4、ホルダー4の移動方向に整列する多数(図は4個)のコイル2、永久磁石3と同等幅でありコイル2の中心孔内に挿入された鉄心22を具え、一対の永久磁石3はN極面がコイル2を挟んで対向する。

40 【0022】推力を得るための磁束を発生させる一対の永久磁石3の間には、所定電流を流すことによってホルダー4に推力を発生させる多数(図は4個)のコイル2を配設し、コイル2の中心孔内に配設し必要に応じてコイル2の整列方向に直角な上下方向、左右方向に回動自在な車輪を具えた鉄心22は、コイル2の整列方向に無拘束であり、永久磁石3から発生する磁束の発散を抑え、推力発生に寄与するコイル2の有効導体部の磁束密

50

5

度を増加させる。

【0023】かかるLDM21において、多数のコイル2に順次所定電流を流すと、所定電流が流れたコイル2と永久磁石3との間に発生する推力によってホルダー4が移動すると共に、コイル2の整列方向に無拘束である鉄心22は、永久磁石3の磁気力によってホルダー4と一緒に移動するようになる。

【0024】図1(n)および図2において、本発明による給電手段を具えた第2の基本的なLDM25は、推力を得るための磁束を発生させる一対の永久磁石3が対向し、その一対の永久磁石3はコ字形断面の非磁性体ホルダー4に装着し、ホルダー4を移動させるために整列する多数(図は4個)のコイル2の巻回端に接続した接触子26は、鉄心22に設けた接触子27または28に接触し、接触子27、28はコイル列の下に配設し対向する電源レール29または30に接触する。

【0025】なお、図2において11は固定基台、12はコイル2を装着するための板部材である。かかるLDM25において、レール29を電源装置のプラス端子に接続したときレール30は、電源装置のマイナス端子に接続する。そして、一対の永久磁石3に挟まれたコイル2には、レール29と30および接触子27、26、28、26を介して所定電流が流れ、そのことによってホルダー4を移動させる推力が発生するようになる。

【0026】ホルダー4を逆行させるには、コイル2に流す電流を逆にする必要があり、従って、レール29、30と電源装置の接続端子のプラス、マイナスを切り替えることになる。

【0027】

【作用】以上説明したように、本発明によってコイル2内に挿入し一対の永久磁石3によりホルダー4と共に移動する鉄心22は、従来の鉄心6と同様に永久磁石3から発生する磁束の発散を抑制し、コイル2の有効導体部の磁束を密にすると共に、従来の鉄心6とは異なってホルダー4に対する抑止力を発生させない。従って、軽量かつ小型で推力の大きいLDMが可能になる。

【0028】さらに、本発明による前記給電手段は、従来技術で必要としたコイル2へのリード線を不要とし、リード線による問題点を解決してLDMをコンパクト化するのみならず、信頼性・搬送効率を向上させる。

【0029】

【実施例】以下に、図面を用いて本発明の実施例を説明する。図3は本発明による第1のLDMを用いた第1の搬送装置の説明図、図4は本発明による第1のLDMを用いた第2の搬送装置の説明図、図5は本発明による第1のLDMを応用した他の搬送装置の説明図、図6は本発明による第1のLDMを応用したさらに他の搬送装置の説明図、図7は本発明による第1のLDMを用いた第1の搬送装置の説明図、図8は図7に示す装置要部の拡大図、図9は図8に示す接触子の実施例を示す断面図で

(4)

6

ある。

【0030】図3(i)の搬送装置31において、図紙の厚さ方向に長さを有する固定台32は、幅方向の中央部にT字形断面の台車案内用レール33が突出し、レール33の一侧(左側)にはコイル装着用の板部材12を固着し、部材12には複数の環状コイル2が図紙の厚さ方向に整列し装着されている。

【0031】コイル2を挟み双方のN極面が対向する一対の永久磁石3は、アルミニウム等の非磁性材料にてなるホルダー4に固着され、ホルダー4は、レール33の上部を囲うように形成された搬送台車35の下面に装着されている。

【0032】多数のコイル2の中心孔に貫通し固定されたロ字形断面部材36の内面には、永久磁石3と同程度の幅(図紙厚さ方向の寸法)である鉄心22に設けた回転体(ボールベアリング)37が回転自在に接触する。

【0033】レール33の他側(右側)には、多数のコイル2のそれぞれに対応する位置検出器(例えば光電センサやレーザ変位センサ)38を設け、台車35の下面には台車35が図紙の厚さ方向に移動したとき検出器38の上方を通過する被検体(例えば反射鏡)39を設け、コイル2と制御部40とをリード線41で接続すると共に、検出器38と制御部40とをリード線42で接続する。

【0034】図3(ii)において、43は回転体37の回転中心に貫通する軸であり、鉄心22に固着された支持部材44が軸43を支持する。順次所定のコイル2に通電し台車35が移動する搬送装置31は、台車35の移動と共に、部材36に案内されて鉄心22が移動し、その位置および移動速度は、検出器38を介して検知し制御される。

【0035】図3と共通部分に同一符号を使用した図4の搬送装置51において、台車案内用レール33が幅方向の中心部に突出する固定台32には、レール33を挟むような2列に多数のコイル2が整列し、多数のコイル2は板部材12を介して固定台32に装着され、レール33の上面の幅方向中心部に搬送台車35の位置および移動速度を検出する検出器38が配設されている。

【0036】図示しない電磁石を具えその磁気力で浮上するまたは、図示しないガイドレールと該ガイドレールに接する車輪を有する搬送台車35には、その移動方向に対する前端部と後端部とにそれぞれ一対のホルダー4が装着されており、各ホルダー4にはコイル2を挟み双方のN極面が対向する一対の永久磁石3が装着され、同じ列の多数のコイル2を貫通する部材36の内面には、永久磁石3と同程度の幅である鉄心22が挿入される。鉄心22には部材36の内面に沿って回転する回転体37が設けられているが、その図示は省略している。

【0037】なお、図4においてコイル2は、搬送台車35の長さLに合わせた複数個の群構成であり、検出器

(5)

7

38はコイル2群の前端部と後端部に対応し配設され、各検出器38およびコイル2は、図示しないリード線によって制御部40に接続されている。

【0038】かかる搬送装置51は、前記搬送装置31と同じく所定のコイル2に通電して搬送台車35が移動する。要部を示す図5の搬送装置56において、図紙の厚さ方向に長さを有する固定台32にはコイル装着用板部材12を固着し、部材12には多数の環状コイル2が図紙の厚さ方向に整列し装着されており、コイル2を挟むコ字形断面の軟磁性体57は搬送台車35の下面に装着されており、コイル2の中心孔には、磁性体57と同程度幅（図紙厚さ方向の寸法）の一对の永久磁石58、59が挿入されてなる。

【0039】ただし、永久磁石58と59はS極面が背中合わせに通常的手段によって接合されており、必要に応じてコイル2の中心孔には、図3に示すコ字形断面部材36を装着すると共に永久磁石58、59には図3に示す回転体37を設け、永久磁石58、59が部材36の内面に沿って移動するように構成してもよい。

【0040】かかる搬送装置56において、永久磁石58および59と磁性体57の間には磁気吸引力が発生し、その磁気吸引力によって永久磁石58、59は、コイル2に電流を流すことで移動する搬送台車35と共に移動するようになる。

【0041】要部を示す図6の搬送装置61において、図紙の厚さ方向に長さを有する固定台32にはコイル装着用板部材12を固着し、部材12には多数の環状コイル2が図紙の厚さ方向に整列し装着されており、コイル2を挟み同じ極面（図はN極面）が対向する一对の永久磁石3は、ホルダー4を介して搬送台車35の下面に装着され、コイル2の中心孔には、ホルダー4と同程度幅（図紙厚さ方向の寸法）の一对の永久磁石58、59が挿入されてなる。

【0042】ただし、永久磁石58と59は通常的手段によって同じ極面（図はN極面）が背中合わせに接合されており、永久磁石3に対し異極面（図はS極面）が対抗し、必要に応じてコイル2の中心孔には、図3に示すコ字形断面部材36を装着すると共に永久磁石58、59には図3に示す回転体37を設け、永久磁石58、59が部材36の内面に沿って移動するように構成してもよい。

【0043】かかる搬送装置61において、一对の永久磁石3と永久磁石58および59の間には磁気吸引力が発生し、その磁気吸引力によって永久磁石58、59は、コイル2に電流を流すことで移動する搬送台車35と共に移動するようになる。

【0044】図4の搬送装置51と共通部分に同一符号を使用した図7の搬送装置71において、台車案内用レール33が幅方向の中心部に突出する固定台32には、レール33を挟むような2列に多数のコイル2が整列

8

し、多数のコイル2は板部材12を介して固定台32に装着され、レール33の上面の幅方向中心部に搬送台車35の位置および移動速度を検出する検出器38が配設されている。

【0045】搬送台車35には、その移動方向に対する前端部と後端部とにそれぞれ一对のホルダー4が装着されており、各ホルダー4にはコイル2を挟みN極面が対向する一对の永久磁石3が装着され、同じ列の多数のコイル2を貫通するコ字形断面の電氣的絶縁部材72の内側底面には、図示しない電源装置のプラス端子に接続されたレール29と、電源装置のマイナス端子に接続されたレール30が配設され、部材36には永久磁石3と同程度幅であり部材36の長さ方向に移動可能な鉄心22を挿入する。

【0046】図7および図8において、鉄心22に対して適当な電氣的絶縁手段を講じ鉄心22に装着された接触子27と28がレール29、30に接触し、コイル2の中間の切断端に接続した端子26に接触する接触子73と74は、鉄心22の側面に装着されてなる。ただし、接触子27と73、28と74は、例えば鉄心22に埋め込まれた被覆線によって接続されている。

【0047】かかる搬送装置71において、駆動源となる所定のコイル2にはレール29、30を介して電流が流れ、そのことによって発生した推力によって搬送台車35が移動し、その移動と共に鉄心22も移動するようになる。

【0048】接触子27、28、73、74の構成例を示す図9において、鉄心22には電氣的絶縁性を有するコ字形断面のブッシュ76を固着し、ブッシュ76に嵌合しその嵌合方向に摺動可能なコ字形断面の接触子27、28、73、74は、圧縮コイルばね77によって外方に付勢され、かつ、一端に接触子間接続用リード線78の一端が接続されてなる。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように本発明によるLDMおよびそのLDMを用いた搬送装置は、可動体と共に移動する鉄心を設けたことにより、従来の有鉄心LDMにおける抑止力をなくし、軽量かつ小型化すると共に大きい推力が得られるようにした効果があり、コイル内に配設した導体レールを利用し各コイルに給電する構成では、該導体レールと接触子との接触に伴う塵がモータ外に飛散しないという防塵効果がある。

【0050】さらに、本発明による前記給電手段は、従来技術で必要としたリード線による発熱や応答遅れをなくし、LDMの信頼性および可動体の移動精度を向上させることができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明になるLDMの基本構成図

【図2】 図1(ロ)に示すLDMの縦割り断面図

【図3】 本発明による第1のLDMを用いた第1の搬

(6)

9

10

送装置の説明図

【図4】 本発明による第1のLDMを用いた第2の搬送装置の説明図

【図5】 本発明による第1のLDMを応用した他の搬送装置の説明図

【図6】 本発明による第1のLDMを応用したさらに他の搬送装置の説明図

【図7】 本発明による第1のLDMを用いた第1の搬送装置の説明図

【図8】 図7に示す装置要部の拡大図

【図9】 図8に示す接触子の実施例を示す断面図

【図10】 無鉄心・可動磁石型LDMの説明図

【図11】 有鉄心・可動磁石型LDMの説明図

【図12】 接触給電方式による従来のLDMの説明図

【符号の説明】

2はコイル

3, 58, 59 は永久磁石

4はホルダー（可動体）

21, 25 はリニア直流モータ

22は鉄心

26はコイル巻回端の外部接続用端子

27, 28 は導体レールに接触する接触子

29, 30 は導体レール

31, 51, 56, 61, 71は搬送装置

10 32は固定基台

35は搬送用台車

36は棒状非磁性部材

57は軟磁性体

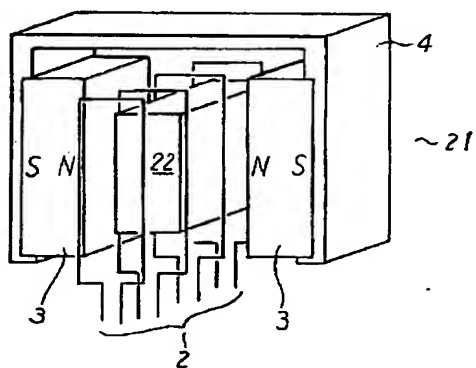
73, 74 はコイル端子に接触する接触子

【図1】

【図2】

本発明によるLDMの基本構成図

(1)



(10)

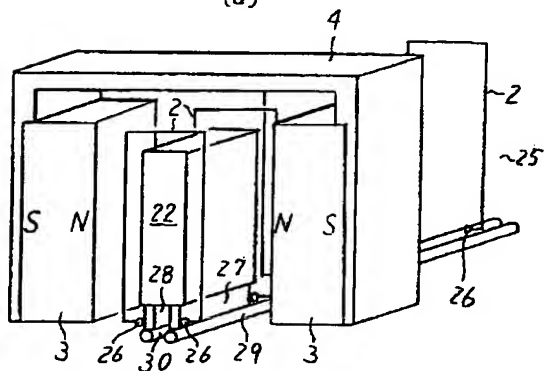
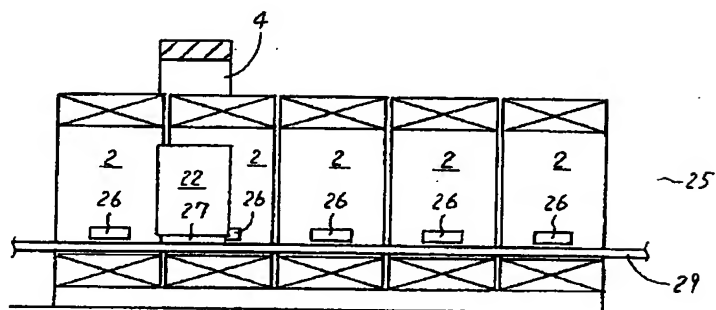
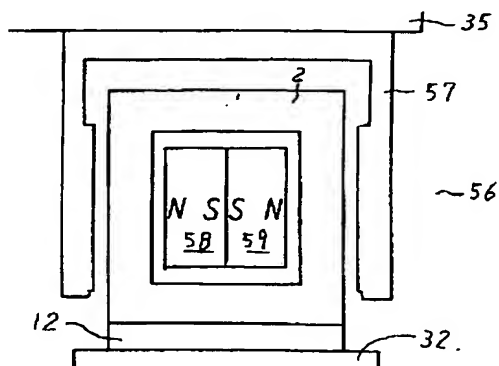


図1(10)に示すLDMの縦切り断面図



【図5】

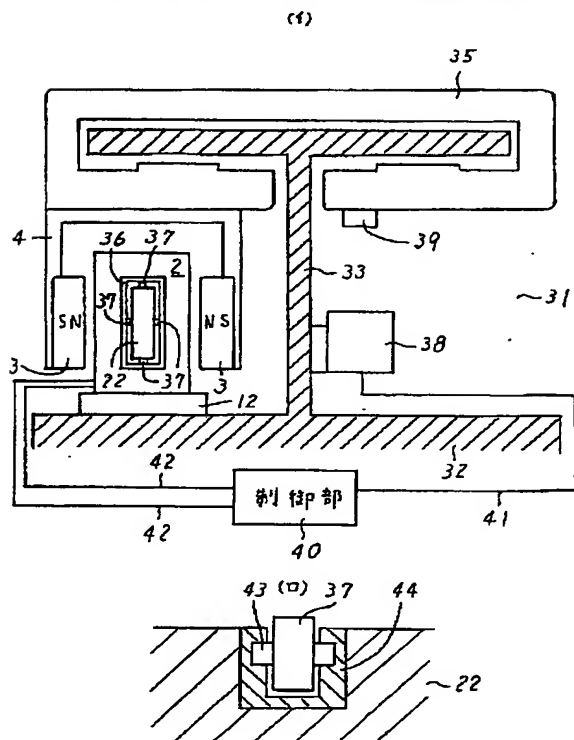
本発明による第1のLDMを応用した他の搬送装置の説明図



(7)

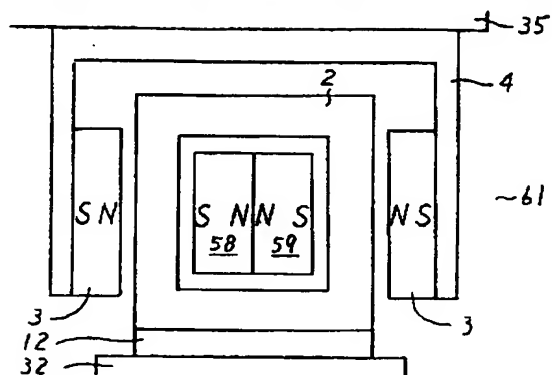
【図3】

本発明による第1のLDMを用いた第1の搬送装置の説明図



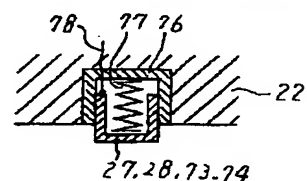
【図6】

本発明による第1のLDMを応用したさらに他の搬送装置の説明図



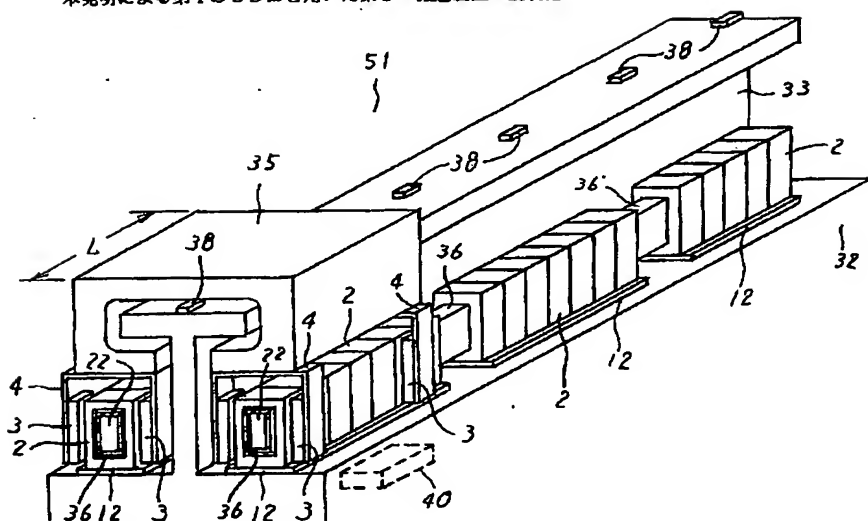
【図9】

図8に示す接触子の実施例を示す断面図



【図4】

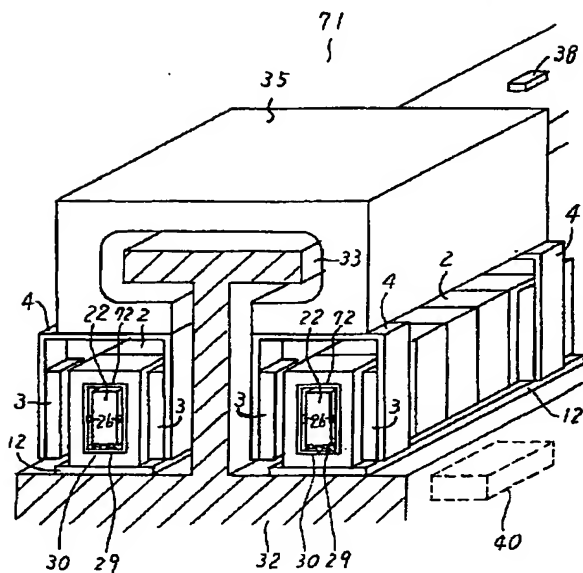
本発明による第1のLDMを用いた第2の搬送装置の説明図



(8)

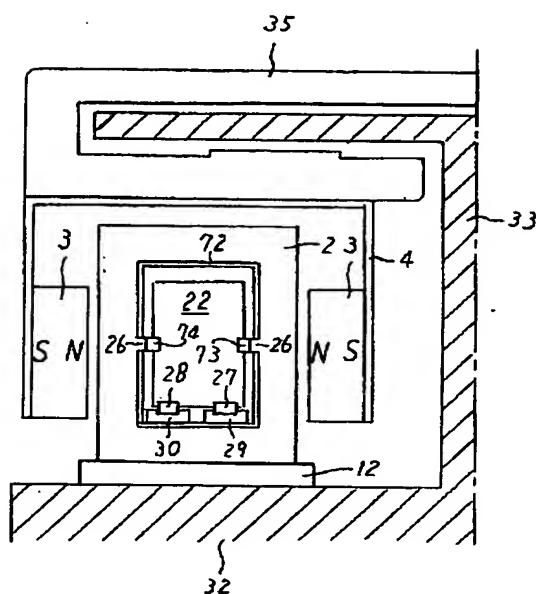
【図7】

本発明による第1のLDMを用いた第1の搬送装置の説明図



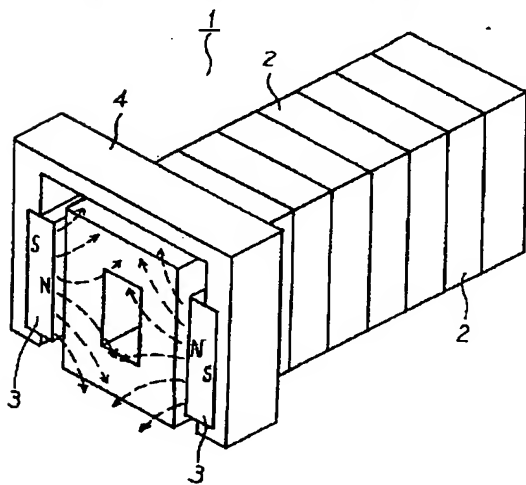
【図8】

図7に示す装置要部の拡大図



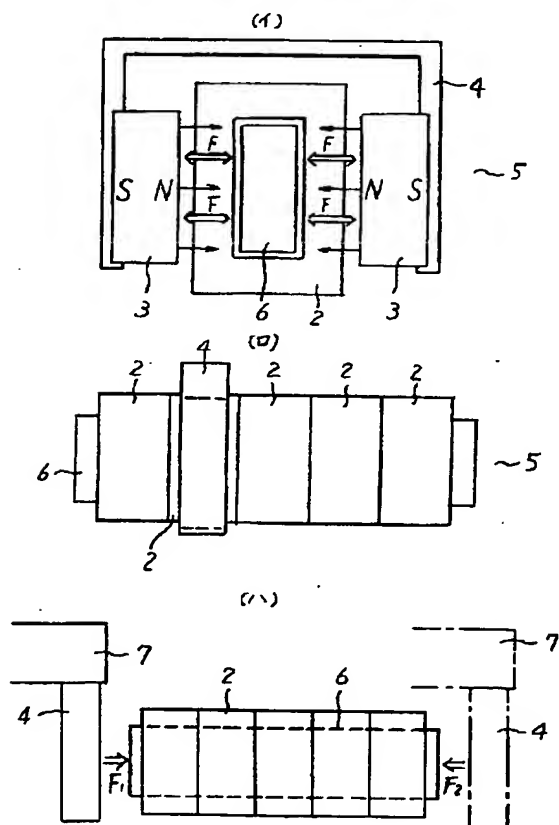
【図10】

無鉄心・可動磁石型LDMの説明図



【図11】

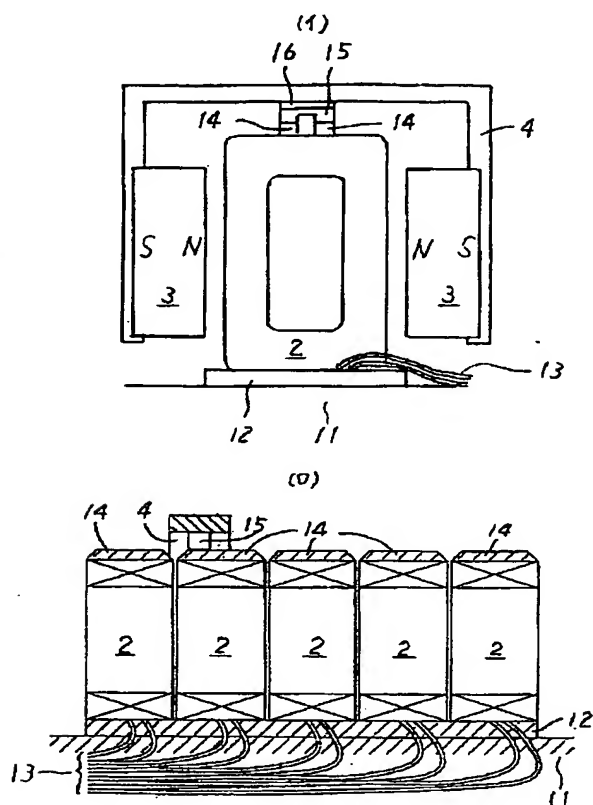
有鉄心・可動磁石型LDMの説明図



(9)

【図12】

接触給電方式による従来のLDMの説明図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.